



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Gebrauchsmusterschrift

⑯ DE 298 15 881 U 1

⑯ Int. Cl.⁷:

A 62 B 23/02

A 62 B 18/08

B 01 D 29/07

⑯ Inhaber:

Moldex-Metric AG & Co. KG, 72141
Walddorf/Häslach, DE

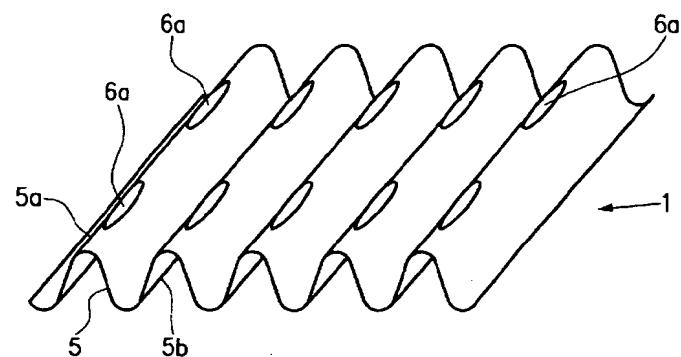
⑯ Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

⑯ Aktenzeichen: 298 15 881.7
⑯ Anmeldetag: 3. 9. 1998
⑯ Eintragungstag: 13. 1. 2000
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 17. 2. 2000

⑯ Filtermaterial

⑯ Filtermaterial, insbesondere für durch Biegen geformte Filter, mit einer in eine Mehrzahl von Falten (5) gelegten Filtermateriallage (1), dadurch gekennzeichnet, daß die Falten (5) mit wenigstens einem Biegebereich (6a, 6b) mit gegenüber den übrigen Bereichen verringertem Biege-Widerstandsmoment versehen sind.



DE 298 15 881 U 1

DE 298 15 881 U 1

GRÜNECKER, KINKELDEY, STOCKMAIR & SCHWANHAUSSER
ANWALTSSOZIETÄT

ANWALTSSOZIETÄT MAXIMILIANSTRASSE 58 D-80538 MÜNCHEN GERMANY

Anmelder:

MOLDEX-METRIC AG & CO. KG

**TUEBINGER STR. 50
72141 WALDDORF**

RECHTSANWÄLTE

MÜNCHEN

DR. HERMANN SCHWANHAUSSER
DR. HELMUT EICHMANN
GERHARD BARTH
DR. ULRICH BLUMENRÖDER, LL. M.
CHRISTA NIKLAS-FALTER
DR. MICHAEL SCHRAMM, DIPL.-PHYS.
DR. MAXIMILIAN KINKELDEY, LL. M.

PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

MÜNCHEN

DR. HERMANN KINKELDEY
DR. KLAUS SCHUMANN
PETER H. JAKOB
WOLFHARD MEISTER
HANS HILGERS
DR. HENNING MEYER-PLATH
ANNELE EHNOLD
THOMAS SCHUSTER
DR. KLARA GOLDBACH
MARTIN AUFENANGER
GOTTFRIED KLITZSCH
DR. HEIKE VOGELSANG-WENKE
REINHARD KNAUER
DIETMAR KUHL
DR. FRANZ-JOSEF ZIMMER
BETTINA K. REICHELT
DR. ANTON K. PFAU
DR. UDO WEIGELT
RAINER BERTRAM
JENS KOCH, M. S. (U of PA) M. S. (ENSPM)
KÖLN
DR. MARTIN DROPMANN

OF COUNSEL

AUGUST GRÜNECKER
DR. GUNTER BEZOLD
DR. WALTER LANGHOFF

DR. WILFRIED STOCKMAIR (-1996)

IHR ZEICHEN / YOUR REF.

UNSER ZEICHEN / OUR REF.

DATUM / DATE

G 3979-204/Sü

03.09.98

Filtermaterial

MAXIMILIANSTRASSE 58
D-80538 MÜNCHEN
TEL 089 / 21 23 50
FAX (GR 4) 089 / 21 86 92 93
FAX (GR 3) 089 / 22 02 87

<http://www.gruenecker.de>
e-mail: postmaster@gruenecker.de
DEUTSCHE BANK MÜNCHEN
NO. 17 51734
BLZ 700 700 10
SWIFT: DEUT DE MM

KAISER-WILHELM-RING 13
D-50672 KÖLN
TEL 0221 / 94 97 22 0
FAX 0221 / 94 97 22 2

DE 298 15 881 U1

Filtermaterial

Die Erfindung bezieht sich auf ein Filtermaterial der im Oberbegriff von Anspruch 1 erläuterten Art.

Ein derartiges Filtermaterial ist aus der US-PS 3 029 812 bekannt. Das bekannte Filtermaterial wird als Einlage in einer Atemmaske verwendet und besteht aus einer in Falten gelegten Bahn aus Papier. Beim Ausformen von mit Falten versehenen Filtermaterial besteht jedoch die Gefahr, daß die Falten zusammenfallen, und somit der Durchgangswiderstand erhöht wird, was insbesondere dann nicht zu vermeiden ist, wenn das Filtermaterial um eine sich quer zu den Falten erstreckende Achse gebogen wird (da der Faltenscheitel zur Biegeachse einen größeren Abstand aufweist als der Faltengrund).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein in Falten gelegtes Filtermaterial mit einer verbesserten Biegsamkeit bereitzustellen.

Die Aufgabe wird durch ein Filtermaterial mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung von Biegebereichen wird die Biegbarkeit des Faltenmaterials verbessert, ohne daß die Filterwirkung verschlechtert wird, wobei das Filtermaterial auch um eine quer zum Faltenverlauf erstreckende Biegeachse gebogen werden kann, ohne daß die Falten zusammenfallen.

Besonders wirksame Biegebereiche, die noch dazu einfach herzustellen sind, werden gemäß Anspruch 2 durch eine bereichsweise unvollständige Faltenausformung hergestellt.

Diese unvollständige Faltenausformung kann alternativ oder gleichzeitig durch die Merkmale der Ansprüche 3 und 4 gekennzeichnet sein.

DE 296 15 661 U1

Die streifenförmige Anordnung der Biegebereiche quer über die Falten gemäß den Ansprüchen 5 und 6 erleichtert die Biegung der Falten weiter.

Die Ansprüche 7 bis 11 beschreiben einen besonders bevorzugten Schichtaufbau der Filtermateriallage bzw. des Filtermaterials.

Das erfindungsgemäße Filtermaterial eignet sich besonders zur Herstellung der in Anspruch 12 beschriebenen Atemschutzmaske für den persönlichen Schutz, die einen schalenförmig ausgeformten Maskenkörper, eine sogenannte Halbmaske, enthalten, der Mund und Nase des Trägers überdeckt.

Die Ansprüche 13 und 14 beschreiben einen besonders bevorzugten Schichtaufbau dieser Atemschutzmaske unter Verwendung des erfindungsgemäßen Filtermaterials.

Die Ansprüche 15 bis 25 beschreiben eine besonders bevorzugte Vorrichtung zum Herstellen des erfindungsgemäßen Filtermaterials. Dabei hat sich die Verwendung von wenigstens zwei in einem axialen Abstand zueinander angeordneten Faltenwalzen gemäß Anspruch 23 als besonders zweckmäßig für den angestrebten Zweck erwiesen. Durch das Fehlen jeder Unterstützungsfläche im Abstand zwischen den Teilwalzen, kann sich die Filtermateriallage frei bewegen, so daß die gewünschte unvollständige Faltenausbildung besonders einfach und sicher zu erzielen ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische, schematische Darstellung eines Abschnittes eines erfindungsgemäßen Filtermaterials,

Fig. 2 die Draufsicht auf das Filtermaterial nach Fig. 1,

Fig. 3 die vergrößerte Schnittdarstellung in der Linie III-III aus Fig. 2,

Fig. 4 eine Ansicht eines gebogenen Filtermaterials entlang der Längsrichtung der Falten,

Fig. 5 eine Ansicht eines gebogenen Filtermaterials quer zur Längsrichtung der Falten,

Fig. 6 eine mit dem erfindungsgemäß Filtermaterial hergestellte Atemschutzmaske,

Fig. 7 eine vergrößerte Darstellung des Schnittes VII-VII aus Fig. 6,

Fig. 8 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäß Vorrichtung, und

Fig. 9 eine vergrößerte Darstellung des Schnittes IX-IX aus Fig. 8.

Aus den Fig. 1 bis 3 ist ein Abschnitt aus einer Bahn einer Filtermateriallage 1 ersichtlich, die, wie die herausvergrößerte Schnittdarstellung in Fig. 3 zeigt, aus drei Schichten, besteht einer Stabilisierungsschicht 2 aus einem Netz aus thermoplastischem Kunststoff, insbesondere aus Ethylenvinylacetat, einer mittleren Schicht aus dem eigentlichen Filtermaterial, das je nach den auszufilternden Stoffen ausgebildet ist, also beispielsweise ein Partikelfiltermaterial oder ein Aktivkohle enthaltendes Material sein kann, und einer inneren Deckschicht 4 aus einem Spinnvlies oder dgl., beispielsweise ein Spinnvlies aus einem thermoplastischen Kunststoff, insbesondere Polypropylen.

DE 296 15 861 U1

Alle drei Schichten 2 bis 4 der Filtermateriallage 1 sind in eine Mehrzahl paralleler und identisch ausgebildeter Falten 5 mit zueinander abgewandten Faltenrücken 5a, 5b gelegt. Sowohl auf dem Rücken 5a als auch auf dem Rücken 5b jeder Falten, d.h. beidseitig der Filtermateriallage 1, befinden sich Biegebereiche 6a bzw. 6b, in denen die Falte 5 unvollständig ausgebildet ist. Die Biegebereiche 6a und 6b haben die Form eines Sattels, der vom jeweiligen Rücken 5a, 5b in das Innere der Falte vertieft ist, d.h. die Falten 5 sind in den Biegebereichen 6a, 6b weniger tief und die Rücken 5a, 5b weniger stark gekrümmt.

Die Biegebereiche 6a benachbarter Falten 5 sind fluchtend zueinander ausgerichtet, so daß sich Streifen an Biegebereichen 6a über die Filtermateriallage 1 erstrecken. Die Biegebereiche 6b der Faltenrücken 5b auf der Rückseite der Filtermateriallage 1 in den Fig. 1 und 2 können ebenfalls mit den Biegebereichen 6a auf der Vorderseite fluchten, können jedoch auch versetzt zu diesen verlaufen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel verlaufen die Biegebereiche 6a und 6b in parallelen Streifen quer zum Verlauf der Falten 5. Sie können jedoch auch zick-zack-förmig verlaufen oder in jeder anderen geeigneten Richtung angeordnet sein.

Wie die Fig. 4 und 5 zeigen, läßt sich die erfindungsgemäße Filtermateriallage 1 sowohl in Quer- als auch in Längsrichtung der Falten biegen, d.h. sowohl um eine parallel zu den Faltenrücken 5a, 5b als auch eine quer dazu verlaufende Biegeachse, ohne daß die Falten 5 zusammenfallen, sich zur Seiten neigen oder breitgedrückt werden, wie es sonst durch den unterschiedlichen Abstand der beiden Faltenrücken 5a und 5b zur Biegeachse unvermeidlich ist. Die durch die Biegebereiche 6a, 6b verursachte Unterbrechung im Verlauf der jeweiligen Faltenrücken 5a, 5b erhöht weiterhin die Steifigkeit der Falten und somit die Formbeständigkeit der Falten gegenüber dem Atemdruck beim Ein- und Ausatmen, wenn das Filtermaterial, wie in den Fig. 6 und 7 gezeigt, für eine Atemschutzmaske 7 verwendet wird. Die Atemschutzmaske 7 ist eine sogenannte Halbmaske mit einem schalenförmig ausgeformten Maskenkörper 8, der sich über Mund und Nase des Trägers erstreckt, und ringsum so gestaltet ist, daß er einen Dichtrand 9 mit dem Gesicht

des Trägers bildet. Ein Gummiband 10 ist vorgesehen, um den Maskenkörper 8 gegen das Gesicht des Trägers zu ziehen.

Das Filtermaterial, aus dem der Maskenkörper 8 geformt wurde, besteht aus der in Falten gelegten Filtermateriallage 1, die mit ihren Rücken 5a nach außen angeordnet ist. Mit den Rücken 5a, d.h. auf der dort außenliegenden Spinnvliesschicht 4 ist eine äußere Stabilisierungsschicht 11 verbunden, die nicht in Falten gelegt wurde und mit den nach außen weisenden Rücken 5a der Falten, d.h. zumindest mit der außenliegenden Spinnvliesschicht 4 bereichsweise verbunden wurde. Diese Stabilisierungsschicht 11 trägt weiterhin dazu bei, daß die Faltenabstände noch besser konstant gehalten werden können.

Auf der Innenseite enthält das Filtermaterial des Maskenkörpers 8 eine ebenfalls ungefaltete Deckschicht 12 aus einem Spinnvlies, insbesondere einem Polypropylen-Spinnvlies, das ebenfalls bereichsweise mit den Rücken 5b der Falten der Filtermateriallage 1, d.h. zumindest mit dem dort freiliegenden Netz 2 verbunden ist. Diese Deckschicht 12 dient einerseits dem Schweißschutz und verhindert andererseits, daß die Falten beim Ein- und Ausatmen flattern.

Die Deckschicht 12 und die Stabilisierungsschicht 11 werden bevorzugt durch punktförmiges Anheften unter Wärmeeinwirkung an der Filtermateriallage 1 befestigt, wobei die punktförmigen Befestigungsstellen zumindest überwiegend außerhalb der Biegebereiche 6a und 6b liegen.

In den Fig. 8 und 9 ist eine Vorrichtung 20 zum Herstellen des erfindungsgemäß Filtermaterials 1 und eines Maskenkörpers 8 aus diesem Filtermaterial dargestellt.

Die Vorrichtung 20 enthält eine Reihe von Zufuhrrollen, von denen drei Zufuhrrollen 21, 22 und 23 gezeichnet sind, die jeweils in Form einer endlosen Bahn eine der drei Schichten 2, 3, 4 des Filtermaterials 1 enthalten. Im dargestellten Ausfüh-

DE 296 15 881 111

rungsbeispiel enthält die untere Zufuhrrolle 21 eine Bahn 2a des Stütznetzes 2, die mittlere Zufuhrrolle 22 eine Bahn 3a des eigentlichen Filtermaterials 3 und die obere Rolle 23 eine Bahn 4a des Spinnvlieses 4. Die drei Bahnen 2a, 3a und 4a werden durch eine Rolle 24 zu einer gemeinsamen Bahn 1a des Filtermaterials 1 zusammengestellt. Die Bahn 1a durchläuft anschließend eine Heizeinrichtung 25, die zwei einander gegenüberliegende und auf die Flächen der Bahn 1a einwirkende Heizplatten 25a und 25b enthält. Durch die Heizplatten wird das Filtermaterial 1 bis auf Erweichungstemperatur einer der Bahnen, jedoch nicht über Schmelztemperatur der Bahn mit dem niedrigsten Schmelzpunkt erwärmt. Anschließend wird die Bahn 1a des Filtermaterials 1 über Führungsrollen 36 einer Faltenlegeeinrichtung 26 zugeführt. Die Faltenlegeeinrichtung 26 enthält zwei Zahnwalzen 27 und 28, die mit in Axialrichtung verlaufenden Zähnen 29 (Fig. 9) versehen sind, deren Form und Größe an die Form und Größe der gewünschten Falten 5 angepaßt sind. Die beiden Zahnwalzen 27 und 28 werden gegenläufig zueinander angetrieben und sind so eng benachbart, daß die Zähne 29 der beiden Zahnwalzen 27 und 28 ineinander eingreifen und einen an die Dicke der Bahn 1a der Filtermateriallage 1 angepaßten Walzspalt definieren, wobei der Walzspalt vom verwendeten Material und dem erforderlichen oder wünschenswerten Kompaktierungsgrad der Filtermaterialbahn 1a abhängt. Wie Fig. 9 zeigt, besteht wenigstens eine der Zahnwalzen, im dargestellten Ausführungsbeispiel die Zahnwalze 28, aus einer Mehrzahl von Teilwalzen, dargestellt sind vier Teilwalzen 28a, b, c, d, die mit einem axialen Abstand A so auf einer gemeinsamen Antriebswelle 30 sitzen, daß alle Teilwalzen 28a bis 28d mit in Axialrichtung fluchtenden Zähnen 29 synchron angetrieben werden.

Die andere Zahnwalze 27 kann ebenfalls aus einer entsprechenden Vielzahl nicht dargestellter Teilwalzen bestehen, die im gleichen axialen Abstand A aneinander gesetzt sind.

Treffen somit die beiden Zahnwalzen 27 und 28 im Walzspalt auf die Filtermaterialbahn 1a, so werden durch den Eingriff der Zähne 29 in beiden Zahnwalzen

27 und 28 alle Bahnen 2a bis 4a der Filtermaterialbahn 1a in die Falten 5 gelegt. Im Abstand A findet jedoch kein Zahneingriff statt, so daß die Filtermaterialbahn 1a an dieser Stelle mehr oder weniger sich selbst überlassen bleibt und eine Form annimmt, die durch die Kräfte bestimmt wird, die über die benachbarten, mit den Zähnen 29 in Eingriff stehenden Bereiche der Bahn 1a auf die Bereiche innerhalb des Abstandes A ausgeübt wird. Auf jeden Fall führt dies zu einer unvollständigen Ausformung der Falten 5 mit den oben beschriebenen, sattelförmigen Biegebereichen 6a und 6b. Die Biegebereiche sind, wenn beide Zahnwalzen 27 und 28 aus beabstandeten Teilwalzen bestehen, wie in Fig. 1 gezeigt, auf beiden Seiten des Materials vorgesehen. Sind die Biegebereiche nur auf einer Seite des Materials notwendig, so ist es ausreichend, daß nur eine der beiden Zahnwalzen 27 und 28 aus den beabstandeten Teilwalzen zusammengesetzt ist.

In Förderrichtung nach der Faltenlegeeinrichtung 26 ist eine Heißwalze 31 angeordnet, mit der entweder die einzelnen Bahnen 2a, 3a, 4a der Bahn 1a noch stärker miteinander verbunden werden, als dies bereits durch die Heizeinrichtung 25 und die Faltenlegeeinrichtung 26 geschieht oder, bei Bedarf, die in Falten gelegte Filtermateriallage mit einer weiteren Deckschichtbahn 12a für die Deckschicht 12 versehen wird. Auch die Deckschichtbahn 12a wird von einer Zuführrolle 32 abgezogen.

Wie Fig. 9 zeigt, weist die Heißwalze 31 auf ihrem Umfang eine Vielzahl paralleler Ringstege 33 auf, die mit Axialabstand zueinander über den Umfang der Heißwalze 31 vorstehen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel arbeitet die Heißwalze 31 mit der Zahnwalze 28 zusammen, wobei der äußeren Umfang der Ringstege 33 mit den Zahnspitzen der Zahnwalze 28 einen Walzspalt begrenzt, der etwas kleiner ist als die Dicke der Filtermaterialbahn 1a, beispielsweise zwischen 0,25 bis 0,30 mm betragen kann. Die Temperatur der Heißwalze liegt bei etwa 155°, wenn die Decklage 12 ein Polypropylen-Spinnvlies ist und auf diejenige Seite der Filtermaterialbahn 1a aufgebracht werden soll, auf der das Stütznetz aus Ethylenvinylacetat der Bahn 2a liegt.

DE 298 15 881 U1

Die Heißwalze 31 liegt senkrecht unterhalb der Zahnwalze 28, die wiederum waagerecht neben der Zahnwalze 27 liegt. Auf diese Weise muß die Filtermaterialbahn 1a eine Änderung der Förderrichtung um 90° durchlaufen, bleibt somit auf den Zähnen 29 der Zahnwalze 28 liegen, auch wenn sie den Walzspalt zwischen den beiden Zahnwalzen 27 und 28 bereits verlassen hat. Die Deckschichtbahn 12a wird zwischen die Heißwalze 31 und die bereits in Falten gelegte Filtermaterialbahn 1a eingeführt und durch den punktförmigen Kontakt zwischen den Spitzen der Zähne 29 der Zahnwalze 28 und dem Umfang der senkrecht dazu verlaufenden Ringstege 33 an die Rücken 5b der Falten 5 angeheftet bzw. angeschweißt. Auf diese Weise wird durch die Deckschichtbahn 12a der Abstand der Rücken 5b der Falten 5 auf das Maß der Zähne 29 der Zahnwalze 28 fixiert. Dann kann das Filtermaterial auf eine Rolle 37 zur weiteren Verwendung aufgewickelt werden, oder es wird direkt zu den Maskenkörpern 8 weiterverarbeitet. Zum Herstellen der Maskenkörper 8 wird das Filtermaterial in einer weiteren Heizvorrichtung 34 erwärmt, gegebenenfalls mit einer Bahn oder mit Abschnitten des Stütznetzes 11 überdeckt, und abschnittsweise in eine Warmform 35 eingelegt, die aus einer äußeren und einer inneren Formhälfte 35a und 35b besteht, die anschließend zusammengeführt werden und den Maskenkörper 8 ausformen. Der Maskenkörper 8 wird anschließend wie üblich weiterverarbeitet, d.h. beispielsweise mit dem Gummiband 10, einem Ausatemventil oder anderen Bauteilen versehen.

Zum Herstellen eines Filtermaterials, wobei eine Filtermateriallage in eine Mehrzahl von Falten gelegt wird, wird demnach so verfahren, daß in die Falten Biegebereiche mit gegenüber den übrigen Bereichen verringertem Biegwiderstand eingeformt werden. Diese Biegebereiche werden dadurch hergestellt, daß die Falten in diesen Bereichen unvollständig ausgeformt werden. Dabei werden die Falten in den Biegebereichen weniger tief und/oder die Faltenrücken in diesen Bereichen flacher ausgeformt. Weiterhin kann das Filtermaterial wenigstens zwei Schichten enthalten, die punktförmig miteinander verbunden werden.

In Abwandlung des beschriebenen und gezeichneten Ausführungsbeispiels können Biegebereiche nur an einer Seite des Filtermaterials vorgesehen werden, was auf einfache Weise dadurch erreicht wird, daß nur eine der beiden Zahnwalzen auf Abstand gesetzte Teilwalzen enthält, während die Zähne der anderen Zahnwalze axial durchlaufen. Das Filtermaterial kann so wie es der Faltenlegeeinrichtung entnommen wird, weiterverarbeitet werden. Anstelle der Zahnwalzen können Zahnplatten mit Unterbrechungen im Zahnverlauf verwendet werden. Schließlich ist die Erfindung nicht auf die beschriebenen Materialien beschränkt, sondern es können alle geeigneten, thermoformbaren Materialien verwendet werden. Darüber hinaus müssen aus dem Faltenmaterial nicht unbedingt ausgeformte Filter hergestellt werden, das mit Biegebereichen versehene Faltenmaterial eignet sich auch für flache Filter, da die Biegebereiche ein Zusammenfallen, Breitdrücken oder Umklappen der Falten auch dann verhindert bzw. zumindest verringern, wenn während des Gebrauchs Biegekräfte auf den Filter, beispielsweise durch Atemdruck oder dgl., ausgeübt werden.

DE 296 15 061 U1

Ansprüche

1. Filtermaterial, insbesondere für durch Biegen geformte Filter, mit einer in eine Mehrzahl von Falten (5) gelegten Filtermateriallage (1), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Falten (5) mit wenigstens einem Biegebereich (6a, 6b) mit gegenüber den übrigen Bereichen verringertem Biege-Widerstandsmoment versehen sind.
2. Filtermaterial nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Biegebereich (6a, 6b) eine unvollständige Faltenausformung aufweist.
3. Filtermaterial nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Falten (5) im Biegebereich (6a, 6b) weniger tief als außerhalb des Biegebereichs sind.
4. Filtermaterial nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rücken (5a, 5b) der Falten (5) im Biegebereich (6a, 6b) flacher als außerhalb des Biegebereichs gewölbt ist.
5. Filtermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß Biegebereiche (6a, 6b) an benachbarten Falten (5) fluchtend miteinander ausgerichtet sind und sich streifenförmig quer über die Falten (5) erstrecken.
6. Filtermaterial nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Mehrzahl steifenförmig angeordneter Biegebereiche (6a, 6b) parallel und im Abstand zueinander angeordnet sind.
7. Filtermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Falten gelegte Filtermateriallage (1) eine filtrierende Schicht (3) und eine Stabilisierungsschicht (2) enthält.

DE 296 15 681 U1

8. Filtermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Falten gelegte Filtermateriallage (1) wenigstens eine Deckschicht (4) enthält.

9. Filtermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Falten gelegte Filtermateriallage (1) mit wenigstens einer nicht gefalteten Deckschicht (12) abgedeckt ist, die bereichsweise mit den Falten (5) der Filtermateriallage (1) verbunden ist.

10. Filtermaterial nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stabilisierungsschicht (2) ein Kunststoffnetz ist.

11. Filtermaterial nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Deckschicht (4, 12) ein Kunststoff-Spinnvlies ist.

12. Atemschutzmaske mit einem schalenförmig ausgeformten Maskenkörper (8) enthaltend Filtermaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

13. Atemschutzmaske mit einem schalenförmig ausgeformten Maskenkörper (8) enthaltend Filtermaterial nach einem der Ansprüche 7 bis 11, wobei die Stabilisierungsschicht (2) der Innenseite des Maskenkörpers (8) zugewandt ist.

14. Atemschutzmaske nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Außenseite des Maskenkörpers (8) eine nicht gefaltete Stabilisierungsschicht (11) und an der Innenseite eine nicht gefaltete Deckschicht (12) angeordnet ist.

15. Vorrichtung (20) zum Herstellen eines Filtermaterials mit einer in einem Mehrzahl von Falten (5) gelegten Filtermateriallage (1), **gekennzeichnet durch eine mit langgestreckten Faltenzähnen (29) versehene Faltenfläche (27, 28)**, wobei

DE 390 15 681 U1

wenigstens einer der Faltenzähne (29) in einem Bereich seiner Länge eine Unterbrechung (A) zum Ausbilden eines Biegebereichs (6a, 6b) aufweist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Unterbrechung (A) sich streifenförmig über eine Vielzahl von Faltenzähnen (29) erstreckt.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Faltenbildung eine erste, mit Unterbrechungen (A) in ihren Zähnen (29) versehene Faltenfläche (28) und eine zweite Faltenfläche (27) zusammenwirken.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß auch die zweite Faltenfläche (27) mit Unterbrechungen (A) in ihren Zähnen (29) versehen ist, die den Unterbrechungen (A) der ersten Faltenfläche (28) gegenüberliegen.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Faltenfläche (28) mit einer Heißfläche (31) zusammenwirkt.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen der Heißfläche (31) und den Faltenzähnen (29) Fixiererhebungen (33) vorgesehen sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Faltenzähne (29) am Umfang einer Zahnwalze (27, 28) angeordnet sind.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Unterbrechung (A) in Umfangsrichtung ringförmig um die Zahnwalze (27, 28) verläuft.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Faltenwalze (27, 28) wenigstens zwei Teilwalzen (28a bis 28d) aufweist, die mit einem axialen Abstand (A) zueinander angeordnet sind.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fixiererhebungen (33) als Ringstege um den Umfang einer Heißwalze (31) ausgebildet sind, die mit einer mit Faltenzähnen (29) versehenen Zahnwalze (27, 28) zusammenwirkt.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine erste, mit einer Heißwalze (31) zusammenwirkende Zahnwalze (28) und eine zweite Zahnwalze (27) vorgesehen ist, die mit der ersten Zahnwalze (28) zusammenwirkt.

DE 298 15 681 U1

03.09.90

1/5

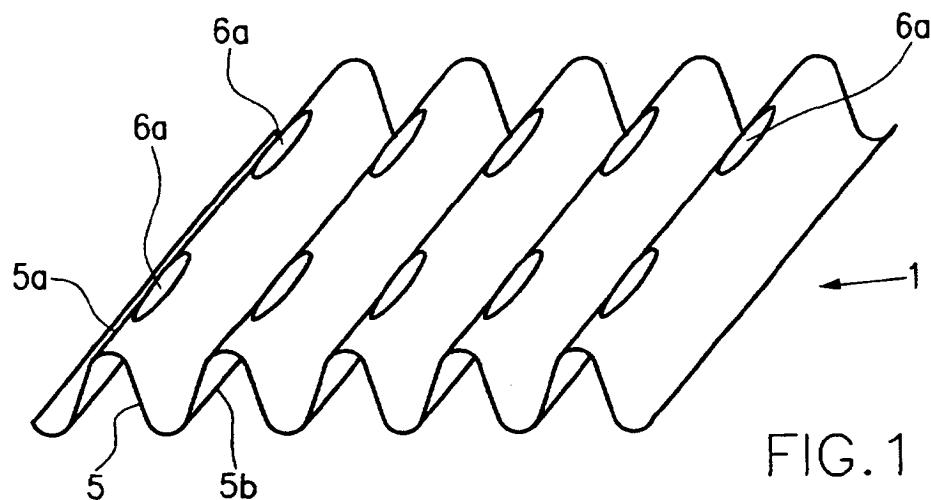


FIG. 1

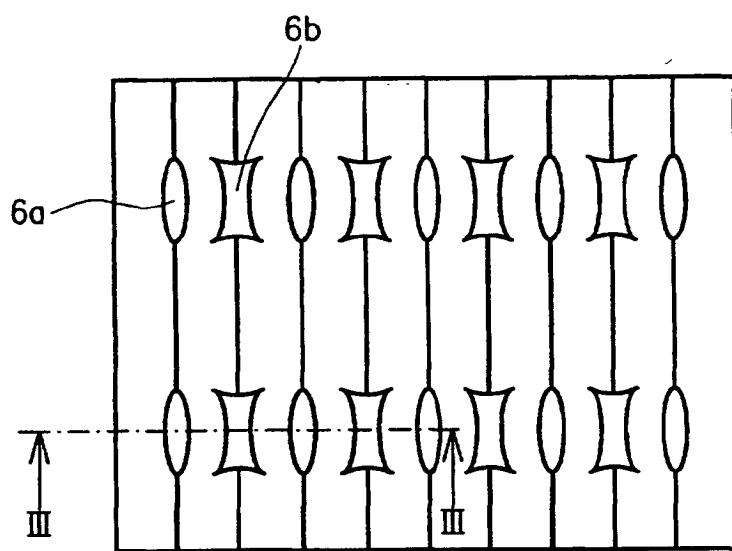


FIG. 2

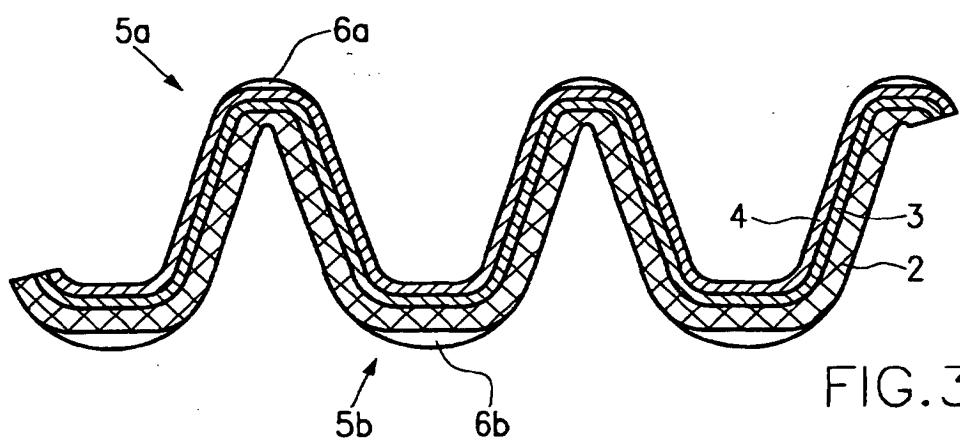


FIG. 3

03 296 15 061 U1 G 3979
GRÜNECKER, KINKELDEY,
STOCKMAIR, & SCHWANHAÜSSER

03.09.98

2/5

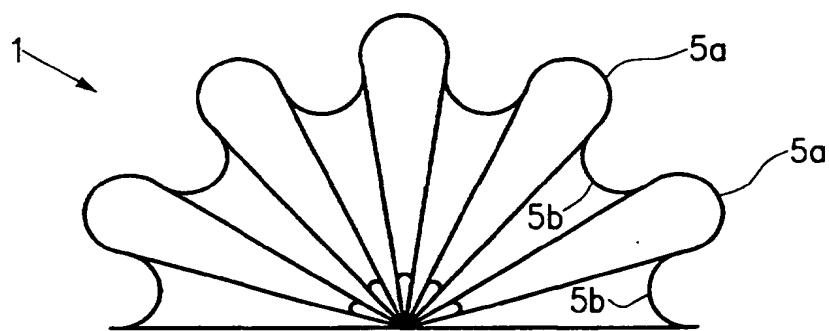


FIG.4

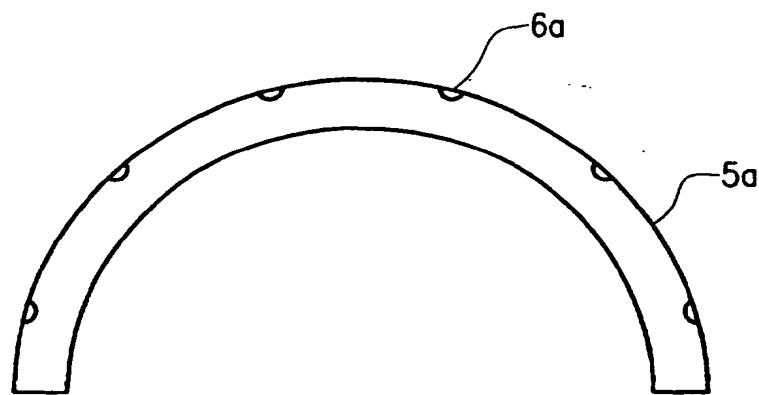


FIG.5

03.09.98 15.001.01 G 3979
GRÜNECKER, KINKELDEY,
STOCKMAIR, & SCHWANHAUSER

03.09.98

3/5

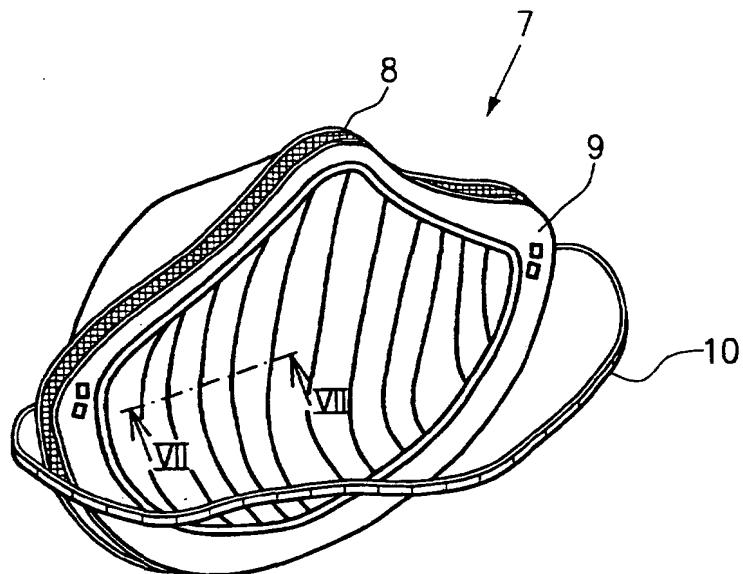


FIG. 6

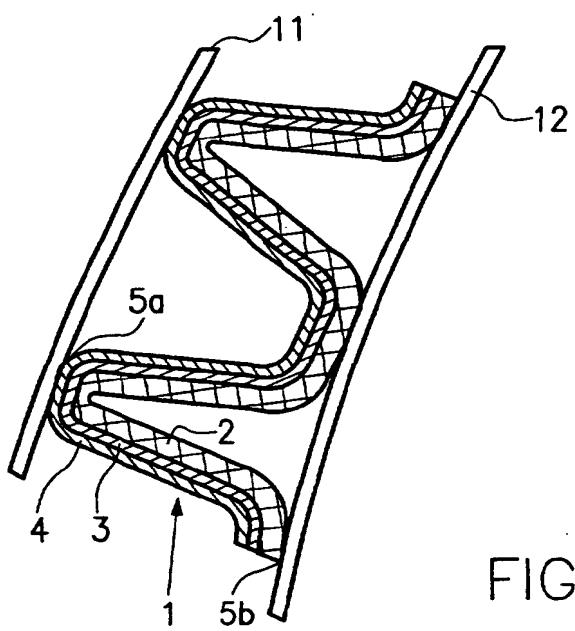


FIG. 7

GRÜNECKER, KINKELDEY,
STOCKMAIR, & SCHWANHAUSSER 296 15 681 U1 G 3979

03.09.98

4/5

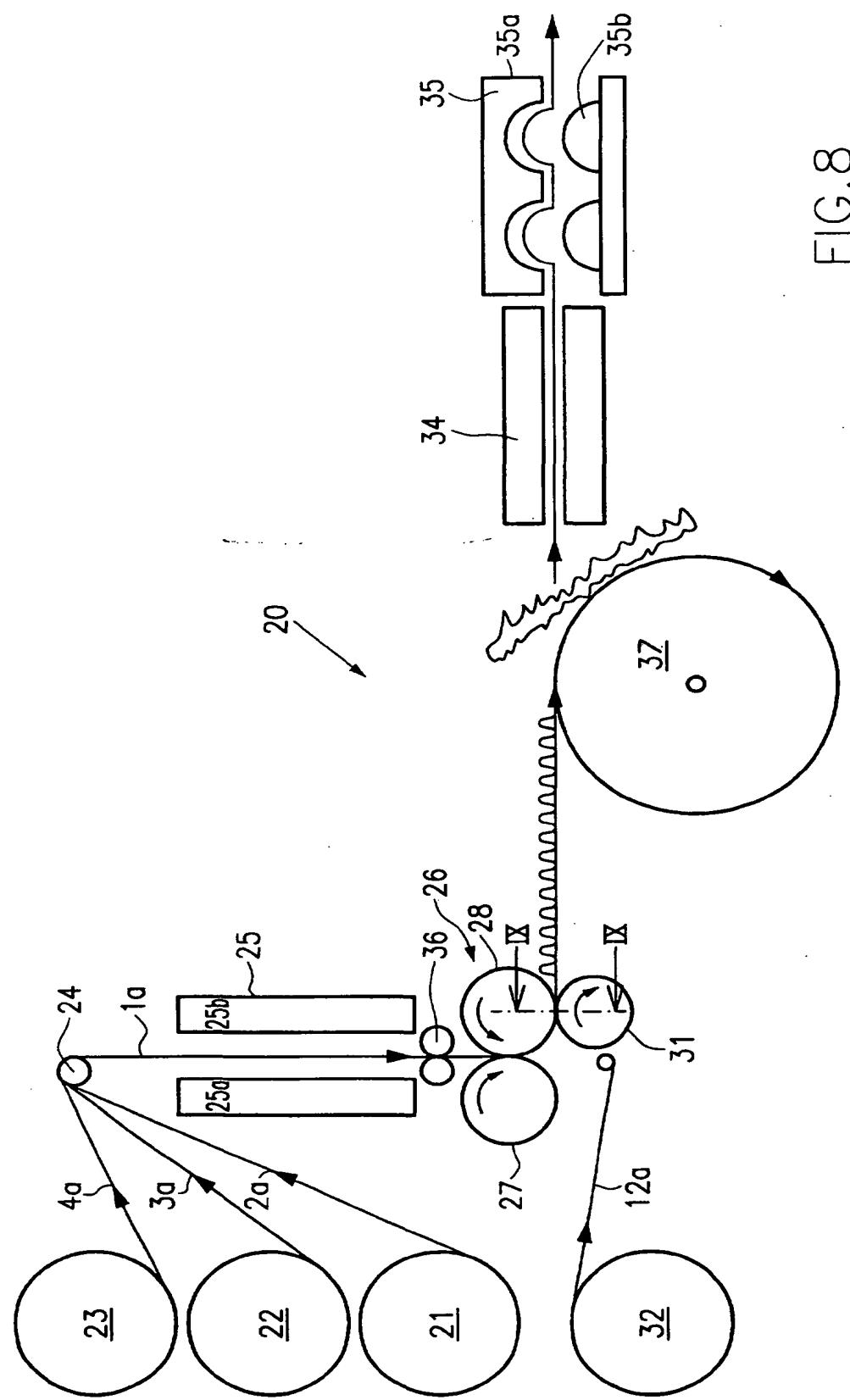


FIG. 8

03.09.90

5/5

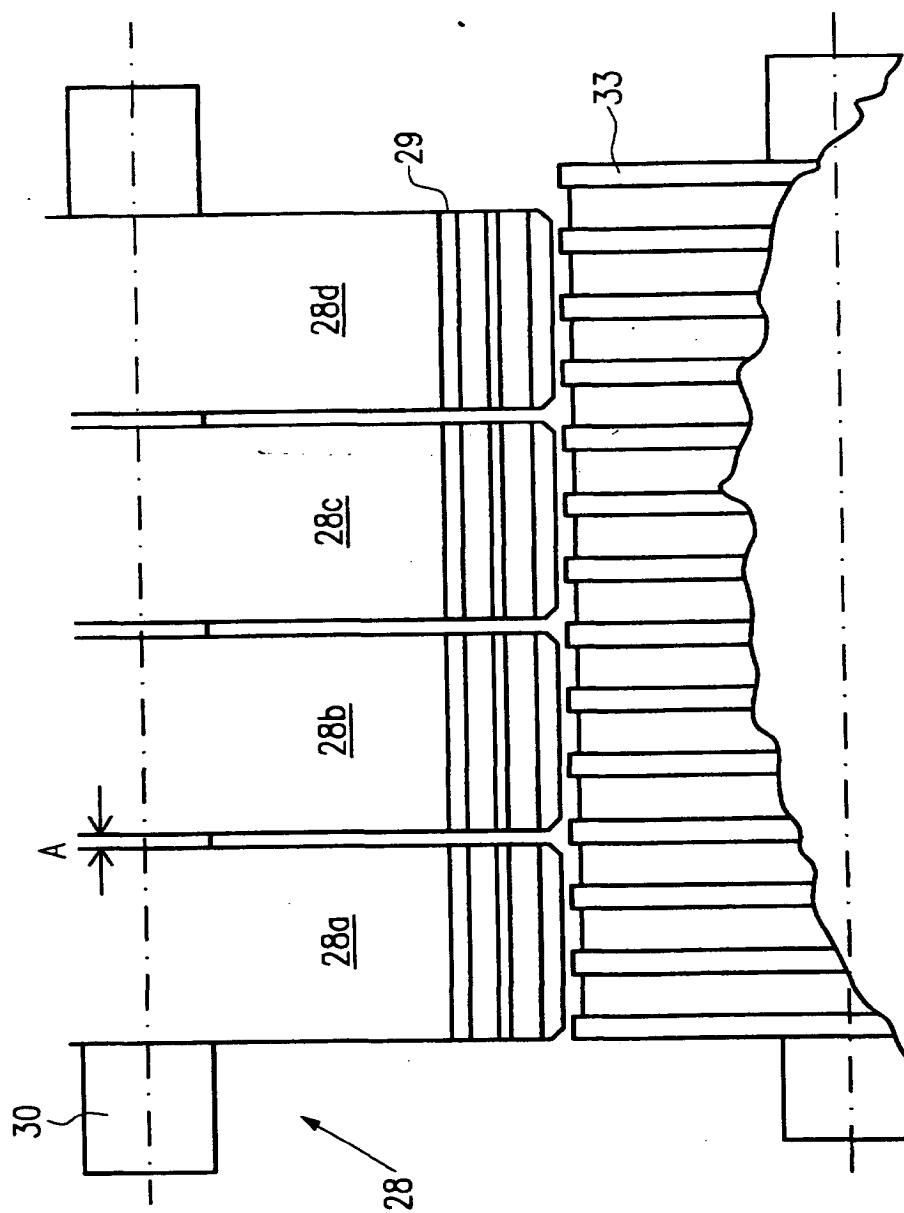


FIG.9

DE 29815681 U1

G 3979

GRÜNECKER, KINKELDEY,
STOCKMAIR, & SCHWANHAÜSER